UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

UNIVERSITÉ PAUL SABATIER

Année 1971 8 Numéro ~~231~~

ÉTUDE PHYSIO-PATHOLOGIQUE de l'EXTENSEUR COMMUN des DOIGTS

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement en Janvier 1971

par

MICHEL CHARRANÇON

MEMBRES DU JURY

MM. G. RIEUNAU ..... *Président*

R. SOUQUET .....
G. BASTIDE ..... *Assesseurs*
S. JUSKIEWENSKI .....

J. GAUBERT ..... *Suppléant*

1971

UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

UNIVERSITÉ PAUL SABATIER

Année 1971 Numéro 291

ÉTUDE PHYSIO-PATHOLOGIQUE de l'EXTENSEUR COMMUN des DOIGTS

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement en Janvier 1971

par

MICHEL CHARRANÇON

MEMBRES DU JURY

MM. G. MINVIELLE ..... Président

R. ESQUIROL .....
C. SADOUL ..... Assesseurs
R. SUSKEVICHEZ .....

J. DAUBOS ..... Suppléant

UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

UNIVERSITÉ PAUL SABATIER

Année 1971 Numéro 231

ÉTUDE PHYSIO-PATHOLOGIQUE de l'EXTENSEUR COMMUN des DOIGTS

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement en Janvier 1971

par

MICHEL CHARRANÇON

MEMBRES DU JURY

MM. G. RIEUNAU ..... *Président*

R. SOUQUET .....
G. BASTIDE ..... *Assesseurs*
S. JUSKIEWENSKI .....

J. GAUBERT ..... *Suppléant*

1971

UNIVERSITÉ PAUL SABATIER

Année 1971 Numéro 231

ÉTUDE PHYSIO-PATHOLOGIQUE

de l'EXTENSEUR COMMUN des DOIGTS

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement en Janvier 1971

UNIV. LEIDEN BIBL.

par

MICHEL CHARRANÇON

MEMBRES DU JURY

MM. C. RIEUNAU ..... Président

R. SOUQUET .....
G. BASTIDE ..... Assesseurs
S. JUSKIEWENSKI .....

J. GAUBERT ..... Suppléant

1971

UNIVERSITE PAUL SABATIER
118, Route de Narbonne
31 - TOULOUSE

-:-:-:-:-:-:-

T A B L E A U D U P E R S O N N E L

UNITES MEDICALES

Président de l'Université : Monsieur LARENG
Ier Vice-Président : Monsieur MATHIS
Directeur de l'Unité de Sciences Médicales : Monsieur MONNIER
TOULOUSE-PURPAN
Directeur de l'Unité de Sciences Médicales : Monsieur ENJALBERT
TOULOUSE-RANGUEIL

Doyens honoraires : MM.LAZORTHES, GORSE, CALVET, BRUSTIER
Professeurs honoraires : MM. VALLOIS, TAPIE, DELAS, RISER, BUGNARD, VINCENT, MOREL, BOUISSET, CALMETTES, THOMAS, LAGROT, DULUCQ.

- Clinique Médicale et Cardiologique	MM. DARDENNE
- Clinique Médical Sud	GADRAT
- Clinique Chirurgicale	FICAT
- Clinique Chirurgicale A et Gynécologie	POULHES
- Clinique Chirurgicale B et du Cancer	GRIMOUD
- Clinique Chirurgicale infantile et orthopédie	PASQUIE
- Clinique Chirurgicale orthopédique et traumatologique	RIEUNAU
- Clinique de Chirurgie cardio-vasculaire	ENJALBERT
- Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	BAZEX
- Clinique des maladies des voies urinaires	LHEZ
- Clinique des maladies infectieuses	ARMENGAUD Max
- Clinique médicale infantile et puériculture	SOREL
- Clinique médicale de la première enfance	BARDIER
- Clinique de neuro-chirurgie	LAZORTHES G.
- Clinique neurologique et psychiatrique	GERAUD

- Clinique obstétricale	MM. PONTONNIER
- Clinique odonto-stomatologique	CADENAT
- Clinique Ophtalmologique	N.
- Clinique O.R.L. et chirurgie maxillo-faciale	CALVET
- Clinique de pneumo-phtisiologie	DELAUDE
- Clinique rhumatologique	RUFFIE René
- Accouchement et obstétricie sociale	MONROZIES
- Anatomie	BASTIDE
- Anatomie pathologique	FABRE Jacques
- Anesthésie et Réanimation	LARENG Louis
- Bactériologie et Virologie	Mme ENJALBERT
- Biophysique médicale A	AUVERGNAT
- Biophysique médicale B	BRU
- Chimie biologique	VALDIGUIE Paul
- Electro-radiologique	MARQUES
- Embryologie générale	BROUSSY Jean
- Hématologie	RUFFIE Jacques
- Histologie	BIMES
- Hydrologie, Thérapeutique et Climatologie	N...
- Cardiologie clinique et expérimentale	N...
- Hygiène et médecine sociale	MONNIER
- Immunologie	DUCOS
- Médecine légale et médecine du travail	PLANQUES
- Pathologie chirurgicale	DAMBRIN
- Pathologie générale et médecine expérimentale	SENDRAIL
- Pathologie médicale	RIBAUT
- Physiologie	LAPORTE Yves
- Physiologie appliquée et pharmacologie	BAISSET
- Sémiologie et clinique médicale	LAPORTE Jacques
- Thérapeutique	DARNAUD

PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

- Histologie et Embryologie	MM. GUILHEM
- Anatomie pathologique	BOUISSOU
- Biochimie médicale	DOUSTE-BLAZY
- Histologie et Embryologie	PLANEL
- Oto-Rhino-Laryngologie	CLAUX
- Pathologie Médicale	BOULARD

- Physiologie	MM. MONTASTRUC
- Physiologie	BESSOU
- Physique médicale	COMMANAY
- Pneumo-Phtisiologie	MIGUERES

PROFESSEURS SANS CHAIRE

- Anatomie pathologique	FABRE Jean
- Bactériologie, parasitologie, virologie	Mme LARENG M.B.
- Biochimie médicale	VALDIGUIE Pier
- Chirurgie générale	GEDEON
- Chirurgie générale	SARRAZIN
- Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire	ESCHAPASSE
- Electro-radiologie	PONS
- Electro-radiologie	ROULLEAU
- Médecine générale et thérapeutique	BOLLINELLI
- Ophtalmologie	DEODATTI
- Pédiatrie	DALOUS
- Neuro-chirurgie	ESPAGNO Jacques
- Médecine générale et thérapeutique	SUC
- Rédiatrie	REGNIER
- Médecine générale	RIBET

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

- Carcinologie	ESTRADE
- Médecine générale et thérapeutique	BES
- Pathologie expérimentale	GLEIZES
- Médecine générale	ARLET Jacques
- Dermatologie, Vénéréologie	DUPRE
- Thérapeutique	DENARD
- Physiologie	GERAL J.Pierre
- Cardiologie	BONHOURE
- Thérapeutique, Réanimation médicale, Rééducation fonctionnelle, et Hydrologie	SALVADOR M.
- Radiologie	COMBES Pierre
- Pneumo-phtisiologie	ALBAREDE J.L.
- Pédiatrie génétique médicale	ROCHICCIOLI P.

- Chirurgie générale	MM. ESCAT Jean
- Chirurgie générale	COSTAGLIOLA
- Orthopédie, Traumatologie, Chirurgie Plastique et Reconstructive	UTHEZA Guy
- Urologie	PONTONNIER F.
- Histologie, Embryologie, Cytogénétique	SOLEILHAVOUP
- Biophysique	GUIRAUD Robert
- Physiologie	PAGES Bernard
- Parasitologie	LARROUY
- Immunologie, Hématologie, Maladies du sang	BIERME RObert
- Anatomie et organogénèse	JUSKIEWENSKI
- Médecine Interne	FEDOU RQbert
- Médecine Générale	RASCOL

A G R E G E S

-:-:-:-:-:-

- Médecine générale	CALAZEL
- Médecine générale	LE TALLEC
- Chirurgie générale	GAUBERT
- Médecine légale	GREZES-RUEFF
- Neurologie et Psychiatrie	GAYRAL
- Ophtalmologie	BEC

A G R E G E S - L I B R E S

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

- Chirurgie générale	SOUQUET
- Pathologie chirurgicale	DIEULAFE
- Obstétrique	ESPAGNO Guy

MAITRE DE CONFERENCE ASSOCIE

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

- Psychiatrie	LABOUCARIE.

Secrétaire Général de l'Université : Monsieur PRINEAU J.P.

La Faculté déclare n'être pas responsable des opinions émises par les candidats (délibération en date du 12 mai 1891).

-:-:-:-:-:-:-

A la mémoire de mes Grands-Parents.

A mes parents et à mon frère.

A ma famille.

A mes Amis.

- A NOTRE PRESIDENT DE THESE -

- Monsieur le Professeur RIEUNAU -

Professeur de Clinique Chirurgicale
Orthopédique et Traumatologique.

Chevalier de la Légion d'Honneur.

Vous nous avez fait le grand honneur de présider notre Jury de Thèse.
Qu'il nous soit permis de vous exprimer notre vive reconnaissance et notre profond respect.

- A NOTRE JURY DE THESE -

- Monsieur le Professeur SOUQUET -

Professeur Agrégé.

Nous n'oublions pas les judicieux conseils que vous avez bien voulu nous témoigner au cours de notre enseignement et sommes fiers de vous avoir dans notre Jury de Thèse.
Soyez assuré de notre reconnaissance et de notre considération respectueuse.

- Monsieur le Professeur BASTIDE -

Professeur d'Anatomie.

Nous vous remercions de l'excellent enseignement reçu à la Faculté et de l'intérêt que vous avez bien voulu porter à notre travail.
Nous vous prions d'accepter l'expression de notre respectueuse reconnaissance.

- Monsieur le Professeur JUSKIEWENSKY -

Maître de conférence agrégé d'anatomie.

Nous sommes sensibles à l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de juger notre travail.
Veuillez trouver ici l'expression de toute notre gratitude.

- Monsieur le Professeur GAUBERT -

Professeur Agrégé de Chirurgie générale.

Nous vous remercions de l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de faire partie de notre Jury de Thèse.

- A MONSIEUR LE DOCTEUR C.MARTINEZ -

Vous nous avez donné notre sujet de thèse.
Qu'il soit permis de vous en remercier et de vous exprimer toute notre gratitude pour l'aide précieuse que vous nous avez fournie.

- A MONSIEUR LE DOCTEUR M.MANSAT -

Chef de Clinique - Assistant des Hôpitaux.

Vous nous avez apporté vos idées et votre expérience, dans la réalisation de ce travail.
Soyez assuré de notre reconnaissance et de notre profonde sympathie.

-:-:-:-:-

- P L A N D ' E T U D E -

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

I - INTRODUCTION

II - ETUDE ANATOMO-PHYSIOLOGIQUE

- Matériel d'étude
  - sur le cadavre
  - sur la main rhumatoïde.
- Résultats
  - constatations expérimentales
  - dynamique.
- Interprétation : rappel du mécanisme de l'extension des doigts.
  - L'extenseur commun
  - Les lombribaux
  - Les interosseux.

III - ETUDE PHYSIO-PATHOLOGIQUE

- Zones diaphysaires.
- Zones articulaires

A/ Articulation I.P.D. : - Doigt en maillet

B/ Articulation I.P.P. : - Déformation en boutonnière

C/ Articulation M.C.P. :

- Sections transv. ou obliques
- Sublux. et luxations du tendon Extenseur dans la vallée inter-métaparpienne.
- Les déformations en hyperextension des articulations M.C.P. (griffes).

IV - CONCLUSIONS

V - BIBLIOGRAPHIE.

- I N T R O D U C T I O N -

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

L'extenseur commun des doigts s'attache sur la base de chacune des trois phalanges du squelette digital. C'est là une notion anatomique aujourd'hui communément admise.

Cependant l'insertion sur la phalange proximale a été longtemps discutée. Niée par TESTUT elle est considérée comme inconstante, bien que très fréquente par de nombreux auteurs (POIRIER, BUNNELL (6), KAPLAN (19). Pour TUBIANA et VALENTIN(50) elle est constante.

Encore faut-il préciser le mode d'insertion : fixation du tendon sur l'os, adhérence à la capsule ou les deux ?

Ces deux problèmes anatomiques sont loin d'être secondaires, car ils rendent compte de la physiologie normale et pathologique du doigt. Le rôle de l'extenseur commun dans l'extension du doigt est fonction de ses insertions sur la phalange proximale. Les rapports de son tendon avec la capsule articulaire expliquent les déviations digitales au niveau des articulations métacarpo-phalangiennes et interphalangiennes.

C'est pour avoir une idée pratique de l'anatomie normale et pathologique du tendon extenseur que nous avons entrepris ce travail. Il s'est appuyé sur l'observation et l'expérimentation dynamique de 12 mains de cadavres (48 doigts); mais aussi sur l'observation per-opératoire de 90 articulations digitales atteintes de maladie rhumatoïde.

-:-:-:-:-

II - ETUDE ANATOMO-PHYSIOLOGIQUE -

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

I - MATERIEL D'ETUDE -

Notre étude comprend deux parties :

1/ SUR LE CADAVRE

Nous avons disséqué 12 mains de cadavres. La dissection portait sur tout l'appareil extenseur, depuis le poignet jusqu'à l'extrémité digitale.

Après avoir observé les relations du tendon de l'extenseur commun avec chacune des articulations digitales, nous avons examiné la dynamique articulaire lorsqu'on tirait sur le tendon au niveau de la main, à partir de la position de flexion des doigts.

Ce geste a été répété.

1. Après avoir supprimé les expansions des inter-osseux.
2. Après avoir sectionné la bandelette d'insertion de l'extenseur sur la première phalange.
3. Après avoir stabilisé la métacarpo-phalangienne à 30° de flexion, sans les inter-osseux, mais avec la bandelette d'insertion sur la phalange proximale.
4. Après avoir enlevé au système d'extension l'effet de ténodèse des deux fléchisseurs.

Nous avons par ailleurs prélevé une pièce comprenant tendon-capsule et os pour que l'histologie précise le type d'adhérence ou d'insertion; ceci au niveau de chacune des articulations. Ces résultats d'anatomie microscopique feront l'objet d'une autre publication.

2/ SUR LA MAIN RHUMATOIDE

La main rhumatoïde représentait, nous a-t-il semblé, un excellent exemple des conséquences de l'intimité des rapports tendon capsule sur la face dorsale du doigt. Aussi avons nous profité de l'observation per-opératoire d'un nombre élevé d'articulations inter-digitales (1) pour confirmer ces vues, d'ailleurs très classiques.

La pathologie traumatique de l'extenseur au niveau de l'inter-phalangienne proximale, comme au niveau de l'inter-phalangienne distale nous offre un exemple voisin. Nous y reviendrons.

-:-:-:-:-:-:-

(1) Malades privés de M. le DR.GAY

II - RESULTATS

Nous avons retrouvé sur les 48 doigts disséqués une anatomie conforme aux descriptions classiques. C'est l'insertion de l'extenseur sur chacune des trois phalanges qui nous a particulièrement intéressés :

A/ DISSECTION

1/ Insertion sur la phalange proximale

Le tendon de l'extenseur commun émet par sa face profonde 1cm avant l'interligne articulaire, une lame plus ou moins épaisse mais constante; elle se clive aisément de la capsule dorsale de la métacarpo-phalangienne dans la zone où celle-ci cache la tête du métacarpien; mais au-delà de l'interligne le clivage devient plus difficile et sur la base de la phalange, l'adhérence entre lame et capsule est complète, au point de rendre leur dissociation impossible.

Cette formation n'est pas une bandelette étroite aux bords nets, telle que semblent la décrire VALENTIN et TUBIANA (50).

Elle forme en réalité un demi-entonnoir, embrassant dans sa concavité l'articulation métacarpo-phalangienne. Latéralement elle forme ainsi les deux lames sagittales qui l'amarrent et à la capsule et au ligament inter-métacarpien.

Cet ensemble conjonctif bien que mince, est particulièrement important, solide et fonctionnel. Il est parfaitement distinct et dissociable de la dossière des interosseux.

C'est lui qui par l'intermédiaire de la capsule fixe l'extenseur commun à la base de la phalange proximale et au ligament glénoïdien.

2/ Insertion sur la phalange moyenne

Au delà de la métacarpo-phalangienne, l'extenseur se divise en deux bandelettes latérales qui vont contourner l'interphalangienne proximale et une bandelette médiane qui va la recouvrir.

Ici encore l'adhérence entre tendon et capsule dorsale est serrée, et pour nous l'insertion de l'extenseur sur la phalange moyenne se fait surtout par l'intermédiaire de la capsule.

Nous n'avons pratiquement pas retrouvé de tendon bien individualisé pénétrant l'os au niveau de la phalange moyenne. La capsule dorsale présente sur sa face articulaire un petit épaississement fibro-cartilagnieux, d'importance variable, dont la saillie mousse correspond à la trochlée phalangienne.

3/ Insertions sur la phalange distale

Bien que l'intimité tendino-capsulaire soit tout aussi étroite que pour les deux autres articulations digitales, la jonction des deux bandelettes latérales donne un tendon mieux individualisé sur la phalange distale.

En somme il nous semble que les insertions au niveau de l'interphalangienne proximale et de la métacarpo-phalangienne soient indirectes par l'intermédiaire de la capsule. Sur la phalange proximale, l'amarrage par les lames sagittales nous parait tout aussi important que la fixation médiane sur la phalange.

B/ DYNAMIQUE

a/ Lorsque à partir de la flexion complète du doigt, pulpe dans la paume, on tire sur le tendon extenseur, on obtient essentiellement une extension métacarpo-phalangienne; l'extension des deux interphalangiennes, bien que commençant simultanément est très peu importante, tant et si bien que lorsque la métacarpo-phalangienne est à 45° de flexion, les interphalangiennes proximale et distale sont encore à 80° et 60° respectivement.

Cette action sur la phalange proximale (P1) et le fait de la bandelette médiane agissant sur la phalangine (P2). En effet, la languette d'insertion de l'extenseur commun sur P1 est détendue.

Puis alors que la métacarpo-phalangienne décrit un arc d'une dizaine de degrés (de 45° à 35° environ) l'extension des inter-phalangiennes est beaucoup plus importante bien qu'incomplète. Ces articulations passent de 80° à 20° pour l'IPP et de 60° à 20° également pour l'IPD.

C'est l'effet de ténodèse des fléchisseurs qui empêche leur extension complète.

Si l'on poursuit la traction, la languette d'insertion sur P1 se tend de plus en plus et agissant directement sur cet os, le met en extension de 30°. Mais alors la flexion digitale s'accentue et les fléchisseurs en portent la responsabilité.

En somme il y a 3 temps dans l'extension du doigt lorsqu'on tire sur l'extenseur commun :

1. extension de P1 jusqu'à 45°, P2 et P3 restant pratiquemen en flexion complète.
2. P2 et P3 s'étendent alors que P1 bouge peu 45 à 35°.
3. P1 reprend son extension ce qui remet P2 et P3 en flexion

b/ Lorsqu'on débarrasse le doigt de la dossière des interosseux, la traction sur l'extenseur commun donne des résultats légèrement différents :
- l'action sur la phalange proximale est plus importante : son extension s'amorce avec la traction et se poursuit jusqu'à 10 à 20° de flexion. L'extension vraie des interphalangiennes commence alors à ce moment là et elle est très incomplète car l'effet de ténodèse des fléchisseurs se fait rapidement sentir.

c/ Lorsqu'on sectionne les fléchisseurs l'extension interphalangienne est plus précoce et plus importante avant que la métacarpo-phalangienne n'ait atteint les 45° fatidiques. Par ailleurs l'extension M.P. complète peut se faire avec un doigt tendu, car on a supprimé avec les fléchisseurs le frein antagoniste. Nos expériences rejoignent les travaux de SENEGAS (41).

d/ La section des insertions de l'extenseur sur la phalange proximale ne modifie que très peu le schéma de l'extension : la course dorsale de P1 se fait par l'intermédiaire de l'insertion sur P2, même au-delà de la position de référence.

e/ Si on empêche le mouvement de la phalange proximale de se poursuivre au-delà de 45° qu'il y ait ou non des fléchisseurs, que l'on ait ou non conservé les inter-osseux ou l'insertion sur P1 de l'extenseur commun, la traction sur celui-ci aboutit toujours à une extension complète des interphalangiennes.

d/ La section enfin du ligament rétinaculaire sur la face latérale de la phalange médiane s'accompagne d'un retard très net de l'extension interphalangienne distale. Il ne se réalise que lorsque le mouvement est presque épuisé sur l'inter-phalangienne proximale et se fait grâce à l'action directe de l'extenseur commun.

-:-:-:-:-:-

III - INTERPRETATION : RAPPEL DU MECANISME DE L'EXTENSION DES DOIGTS (Ouverture de la main).

L'extension des doigts est assurée par un double système : extrinsèque (extenseur commun des doigts) et intrinsèque (lombricaux et interosseux dorsaux et palmaires).

Là dessus tout le monde est d'accord. Mais dans l'importance relative de l'un ou l'autre groupe musculaire se sont parfois fait jour des divergences qui rendent en fait compte de la complexité du mécanisme de ce mouvement.

Les arguments anatomiques d'observation et d'expérimentation (DUCHENNE (11), BAUMANN (3), BUNNELL (6), EYLER (12) et MARKEE, STACK (44), LANDSMEER (23), LITTLER (29), KAPLAN (19), VALENTIN et TUBIANA (50), SENEGAS), les faits cliniques et thérapeutiques (BUNNEL (6), FOWLER (15), RIORDAN et HARRIS (17), la recherche électro-myographique (BACKOUSE et CATTON (2), LONG et LANDSMEER(2 CLOSE (9), ont apporté de nombreux éléments, ont expliqué le mécanisme de l'extension des doigts, bien qu'ils fussent parfois d'interprétation délicate.

L'ouverture de la main (extension métacarpo-phalangienne et interphalangienne) fait intervenir, selon des modes différents tous les systèmes musculaires des doigts : extenseur, lombrical, interosseux et aussi fléchisseur. Leur action est complémentaire.

1. L'extenseur commun

D'un bout à l'autre de l'extension il assure la force du mouvement : il est actif tout au long de l'ouverture de la main (LONG (31), CLOSE (9). Mais son mode d'action sur les phalanges doit être analysé.

- sur la métacarpo-phalangienne

Il commence à étendre la phalange proximale indirectement En effet au début du geste ses insertions proximales, sur P1 sont détendues. C'est par l'intermédiaire de P1 et grâce au contrôle "visco-élastique" des fléchisseurs (LONG et LANDSMEER) (27) qu'il entraîne la phalange proximale en flexion dorsale. Le mouvement

de la métacarpo-phalangienne n'est donc dû qu'à la résultante des forces appliquées sur P2.

L'extenseur commun ne va agir directement sur la métacarpo-phalangienne que bien plus tard (au-delà des 45° de flexion) lorsque sa languette d'insertion sur P1 se met en tension, ou encore lorsque la dossière coiffe la tête métacarpienne (BUNNELL).

- sur les interphalangiennes proximale et distale

Mais entre temps l'extenseur commun à "ouvert" le doigt, a étendu ses deux interphalangiennes, quoiqu'incomplètement. L'interphalangienne proximale directement grâce à sa bandelette médiane. La seconde directement et indirectement grâce au ligament rétinaculaire.

Ce dernier agit par un véritable effet de ténodèse et nous avons pû confirmer ce rôle, puisque sa section retarde l'extension de la phalange distale.

2. Les lombricaux

Attribuer aux lombricaux et aux inter-osseux une même action est une erreur. Les premiers ont un rôle propre qui ne coïncide pas toujours avec celui des seconds.

Lorsque l'extenseur agit sur les phalanges, les deux fléchisseurs et le profond surtout, par leur élasticité ("effet visco-élastique" (LONG et LANDSMEER) (27) effet de ténodèse") brident considérablement le déroulement des inter-phalangiennes, à tel point que l'hyperextension métacarpo-phalangienne (30°) met le doigt en griffe.

Les lombricaux essayent de remédier à cela. Leur contraction rapprochant leurs points d'insertion sur l'extenseur et le fléchisseur profond, a un double effet :

- "elle donne du mou" à la partie distale du tendon du fléchisseur commun profond, diminuant ainsi son effet de ténodèse (KAPLAN, LONG).

- elle tire sur la bandelette latérale de l'extenseur, contribuant ainsi à l'extension de l'interphalangienne.

De fait, l'E.M.G. confirme que la contraction des lombricaux accompagne toujours celle de l'extenseur commun, lorsque la main s'ouvre et ceci même au cours de l'hyperextension métacarpo-phalangienne. Extenseur et lombrical sont les seuls muscles vraiment synergiques tout au long de l'extension digitale.

Mais au-delà de ce geste, le lombrical apparaît comme le muscle extenseur des inter-phalangiennes, associe tantôt à l'extenseur commun, tantôt aux interosseux, selon la position et le mouvement de la métacarpo-phalangienne.

L'étude clinique de la paralysie cubitale confirme la synergie préférentielle des lombricaux avec l'extenseur commun. Car, alors, si l'index et le médius ne se replient pas, en griffe lorsque le sujet essaye d'ouvrir sa main, c'est grâce à l'innervation de leurs lombricaux par le médian, cependant que les interosseux leur font défaut.

3. Les interosseux

Les interosseux, les palmaires surtout, sont fléchisseurs de la métacarpo-phalangienne et extenseurs des deux interphalangiennes.

La flexion M.P., doigts tendus, ne fait intervenir que fort peu l'extenseur commun alors que les interosseux participent toujours et beaucoup à la réalisation de ce mouvement.

Dans le déroulement du doigt, à partir de la position de repli, l'activité des inter-osseux n'est pas très importante, même lorsque se fait l'extension interphalangienne.

L'extension M.P., avons nous vu, se fait très régulièremen jusqu'à 45° de flexion. Elle est alors très nettement ralentie et même bloquée, ce qui d'ailleurs facilite l'extension interphalangienne. Ce frein, cette stabilisation est due à la dossière et aux interosseux, par simple "visco-élasticité" ou par contraction tonique.

Si expérimentalement on supprime la dossière l'action stabilisatrice disparaît : l'extension n'est plus freinée à 45°, elle se poursuit presque jusqu'à la position de référence. Ceci rend alors impossible l'extension interphalangienne. La paralysie cubitale perturbe la dynamique des doigts davantage par suppression de l'action stabilisatrice des interosseux sur la M.P., que par suppression de leur action dynamique sur les interphalangiennes. Nous y reviendrons.

Nous avons cherché ici à préciser essentiellement le rôle respectif de l'extenseur, des lombricaux et des inter-osseux lors de l'ouverture de la main, lorsqu'on va saisir une balle par exemple.

Il est évident que la grande variété des mouvements des doigts fait appel à ces 3 muscles dans un ordre parfois différent à celui que nous venons d'envisager.

Ce sont cependant les actions musculaires illustrées par ce mouvement qui rendent compte au mieux des déviations que les lésions paralytiques, traumatiques ou rhumatismales imposent aux doigts.

Aussi rappelons nous :

- que l'extenseur commun, moteur essentiellement de la MP, étend aussi directement l'IPP et plus indirectement l'IPD (grâce au ligament rétinaculaire),
- qu'il est aidé en cela :
  - a/ par l'action synergique des lombricaux toujours actifs, lorsqu'il s'agit d'étendre les interphalangiennes.
  - b/ par l'action stabilisatrice des interosseux sur la phalange proximale et la métacarpo-phalangienne.
  - c/ par la "visco-élasticité" des fléchisseurs, le profond surtout sur les interphalangiennes proximale et distale

-:-:-:-:-:-

III - ETUDE PHYSIO-PATHOLOGIQUE -

Les lésions des tendons extenseurs au niveau de la main bénéficient d'une fausse réputation de bénignité; les résultats thérapeutiques sont bien souvent décevants, surtout au niveau des zones articulaires et les séquelles fréquentes.

Cette deuxième partie de notre étude va donc préciser les détails physio-pathologiques des différentes déformations, à la lumière de nos constatations expérimentales et cliniques, ainsi que les gestes thérapeutiques essentiels.

Quelques notions générales de base doivent être parfaitement connues avant d'entrer dans les détails des différentes lésions :

. les tendons extenseurs sont dépourvues de téno-synovial au niveau de la face dorsale de la main et des doigts, ce qui favorise les sutures primitives ou secondaires,

. ils sont très superficiels, pratiquement sous-cutanés, donc fréquemment lésés.

. ils forment avec les muscles intrinsèques un appareil extenseur complexe, en équilibre harmonieux avec le système fléchisseur et fonctionnant en isomètre; la moindre lésion intéressant un des éléments de la chaîne digitale va déséquilibrer l'ensemble du système pour donner des déformations caractéristiqu

. L'axation du tendon extenseur par rapport à la colonne digitale, au niveau de l'articulation métacarpo-phalangienne est aussi essentielle et devra être maintenue ou restaurée; les bandelettes sagittales, la languette d'insertion sur la base de la phalange proximale ont ici un rôle prépondérant.

. Enfin il est indispensable d'opposer la face dorsale de la main, où l'on est en présence de tendons certes aplatis mais parfaitement individualisés, solidarisés par les "juncura-tendinosum", de glissement faible, et la zone digitale où il existe un système étroitement intriqué, véritable aponévrose d'ex

tension, mécanique de précision minutieusement équilibrée et par là même fragile, dont la réparation est toujours délicate.

Avant d'envisager cette étude une question se pose, comment décrire, comment regrouper des lésions aussi polymorphes ? Seule une étude topographique semble logique en divisant le doigt en différentes zones, comme l'a proposé VERDAN.

Nous envisagerons en détail les régions articulaires qui posent les problèmes les plus difficiles, pour passer rapidement sur les zones diaphysaires.

-:-:-:-:-

I - ZONES DIAPHYSAIRES -

A/ FACE DORSALE PHALANGE INTERMEDIAIRE : ZONE 2

Le syndrôme d'interruption à ce niveau est très peu différent de celui de la zone 1, mais la déformation en flexion de l'I.P.D. est moins accentuée, la capsule articulaire étant intacte.

La difficulté est représentée, par le ligament triangulaire, situé entre les 2 bandelettes latérales, et par les fibres transversales du ligament rétinaculaire.

Les bandelettes latérales doivent être suturées séparément, mais il faut prendre soin de séparer chaque bandelette sans placer de points de suture sur le ligament triangulaire. BUNNELL conseille une simple suture, amovible, en 8, au fil d'acier. Il est parfois utile de protéger la suture provisoirement par mise en place d'une broche de KIRSCHNER dans l'articulation IPD en extension.

B/ FACE DORSALE PHALANGE PROXIMALE : ZONE 4

Les problèmes sont identiques; les lésions complètes sont rares, par contre il s'agit le plus souvent de lésions partielles en raison de forme courbe de la phalange proximale ce qui protège les bandelettes latérales. Le diagnostic est difficile et ne peut être fait qu'en préopératoire. C'est aussi la zone de la dossière des inter-osseux, et la réparation entraîne fréquemment des adhérences secondaires.

C/ FACE DORSALE DE LA MAIN : ZONE 6

Les lésions des extenseurs à ce niveau passent parfois inaperçues, en raison de la présence des "juntura-tendinum" qui évitent la rétraction du bout proximal, et de l'existence pour l'index et l'auriculaire, d'un extenseur propre.

En cas de sections simples, fraîches, la suture directe est le plus souvent facile en alternant des points en U et des points simples et une immobilisation de 3 semaines est généralement

suffisante pour obtenir une bonne solidité. Même tardivement, après résection du câl, l'approximation par suture des deux extrémités tendineuses est presque toujours réalisable si le tendon a été convenablement libéré.

S'il existe une perte de substance tendineu , deux solution sont possibles, .soit une greffe tendineuse en pont en utilisant les mêmes greffons que pour les fléchisseurs, suturés sous une tension physiologique et immobilisée pour 5 semaines,

. soit une anastomose tendineuse adjacente, en fixant le bout distal du tenden détruit sur un extenseur voisin.

En somme, au niveau des zones diaphysaires, le plus souvent suture simple à fils perdus, immobilisation en position fonctionnelle de manière à prévenir l'enraidissement articulaire; le glissement tendineux étant minime, la mobilisation de la suture par la rééducation est en général facile.

-:-:-:-:-:-

II - DOIGT EN MAILLET - ZONE 1 - (MALLET FINGER -

Le doigt en maillet est le terme généralement employé pour désigner la déformation en flexion du segment terminal du doigt survenant quand la continuité du mécanisme d'extension de l'articulation I.P.D. a été interrompue.

Mais cette déformation peut se rencontrer après des traumatismes variés, et il est essentiel de faire un diagnostic lésionnel précis, car le traitement et le pronostic sont différents.

A/ PHYSIO-PATHOLOGIE

3 notions sont indispensables pour comprendre la physio-pathologie et le traitement de cette lésion.

- La terminaison du tendon extenseur.
- La vascularisation de la peau dorsale.
- Les rapports proches avec le lit unguéal.

1/ Terminaison de l'appareil extenseur et physio-pathologie de la déformation.

Le tendon terminal de l'Extenseur commun, comme nous l'avons déjà vu est constitué, par la jonction des 2 bandelettes latérales, qui sont rejointes de chaque côté par les fibres obliques du Ligament rétinaculaire de LANDSMEER.

Le rôle de ces ligaments est d'étendre la phalange distale de 90° de flexion jusqu'à 45° (STACK) (44) car en flexion, les bandelettes latérales s'étendent sur le côté de l'articulation I.P.P. sont incapables d'étendre la phalange distale dans les premiers 45° de l'extension, c'est là le rôle du ligament rétinaculaire.

- Fibres obliques Ligament rétinaculaire 90° —— 45°
- Bandelettes latérales 45° —— 0° Extension complète

Quand il y a perte de la continuité du mécanisme d'extension au niveau de l'articulation I.P.D., l'équilibre normal qui existe entre le fléchisseur commun profond et le système extenseur est rompu. Par ailleurs, le fléchisseur commun superficiel, est normalement contrebalancé par la bandelette médiane insérée sur la face dorsale de la base de la phalange intermédiaire. La tension des bandelettes latérales est reportée à ce niveau, ce qui produit un certain degré d'hyperextension.

Secondairement, cette tension est transmise au niveau de l'articulation I.P.D. par l'intermédiaire du ligament rétinaculaire. C'est ainsi que le segment distal se fléchit, mais seulement jusqu'au moment où les fibres obliques sont tendues, c'est-à-dire à environ 45° de flexion, la position habituelle du doigt en maillet. Ces ligaments sont responsables de la mobilité persistante entre 90° et 45° de flexion et ils ne sont généralement pas lésés, car relâchés au moment du traumatisme.

2/ Vascularisation de la peau dorsale

Il suffit de regarder ses propres doigts pour remarquer à quel point l'hyperextension de l'articulation I.P.D. entraîne une ischémie de cette zone cutanée, et un appareillage en position forcée, mal surveillé peut conduire à une privation vasculaire des tissus de la face dorsale de l'articulation, source d'inconfort, de douleurs que l'on rencontre quelquefois dans cette région.

3/ Le lit unguéal

La coupe sagittale d'un doigt permet de constater les rapports très proches qui existent entre l'insertion du tendon extenseur et la matrice unguéale, ce qui limite la voie d'abord et les décollements distaux.

B/ THERAPEUTIQUE

1/ Les sections par coupure.

Il s'agit le plus souvent d'une plaie par un instrument

tranchant. La peau, le tendon extenseur, la plupart du temps l'articulation I.P.D. sont intéressés, mais il n'y a pas de lésion osseuse.

L'ouverture traumatique nécessite un parage, une toilette articulaire; la plaie est ensuite agrandie en baïonnette de manière à exposer parfaitement les extrémités tendineuses qui sont suturées minutieusement par des points séparés à la soie, au fil d'acier ou au nylon monofilament, le plus souvent par un point en U médian et deux points simples latéraux.

Mais il s'agit là que d'une simple approximation des extrémités tendineuses et la suture devra être protégée par la mise en place d'une broche de Kirschner percutanée, maintenant l'articulation I.P.D. en légère hyperextension.

La suture cutanée sera ensuite réalisée avec précautions, en raison des rapports très proches avec le lit unguéal, et du caractère précaire de la vascularisation cutanée à ce niveau.

Une attelle dorsale ou palmaire est mise en place de manière à maintenir l'articulation I.P.P. en flexion moyenne de 70° pour une durée de 2 semaines environ. Dès le début de la 3ème semaine, la mobilisation de l'I.P.P. est prudemment reprise; la broche est enlevée au bout de 1 mois et remplacée pendant 15 jours par une petite attelle palmaire en forme de spatule de ski, maintenant la seule articulation I.P.D. en position d'extension simple.

Dans la majorité des cas, une réparation tendineuse immédiate un appareillage adéquat permettent d'obtenir un bon résultat.

2/ Les ruptures sous-cutanées - "Mallet finger"

Elles sont favorisées par certaines conditions pathologiques fragilisation par dégénérescence présénile rhumatismale, goutteuse provoquant des ruptures "spontanées", en particulier chez la femme.

Mais toutes les ruptures sous-cutanées ne sont pas de cause pathologique, et leur étiologie habituelle est une force de flexion soudaine appliquée sur la face dorsale du segment distal alors que les expansions du système extenseur sont sous tension.

Il n'y a généralement pas de fracture associée et la rupture n'est pas franche; comme l'a souligné ISELIN, (18) il y a une véritable déchirure, de fibres avec continuité apparente du tendon. Le doigt tombe progressivement dans la "position en maillet", mais pas au-delà, et le tendon central est capable, par l'intermédiaire des ligaments rétinaculaires, de 90° de flexion à 45°. Il s'agit là du véritable doigt en maillet (H.G.STACK) (44).

Les réparations chirurgicales primaires ne sont pas satisfaisantes et sont rejetées par la majorité des auteurs, car les lésions rencontrées permettent rarement une suture satisfaisante et solide : dégénéré ou non, le tendon est effiloché, son bout distal est sans consistance, parfois inexistant.

a/ Traitement orthopédique.

Il consiste à immobiliser l'articulation I.P.D. en hyperextension pour 4 à 6 semaines, par une attelle palmaire ou dorsale.

Pour BOYES (5), il est indispensable d'immobiliser dans un premier temps l'articulation I.P.P. en légère flexion de 60° environ, ce qui est suffisant pour relâcher le tendon. Il met en place soit une attelle plâtrée, soit une attelle palmaire en aluminium, parfaitement modelée, pour une durée de 5 semaines. Puis le maintien en extension de l'I.P.D. est assuré pendant un mois de plus par une petite attelle métallique.

Les résultats de cette méthode sont généralement bons environ dans les 2/3 des cas, à condition que l'immobilisation soit appliquée tôt après l'accident de rupture.

Les échecs relèvent de deux causes essentielles.

- un traitement tardif, n'assurant pas une réelle mise au contact des extrémités tendineuses,

- la luxation intra-articulaire l'extrémité proximale du tendon dans certains cas de déchirure associée de la capsule dorsale.

b/ Traitement chirurgical

Ce traitement ne peut être envisagé que tardivement; 2 techniques peuvent être utilisée :

. La réparation directe par résection du cal suivie de suture bout à bout, par plicature selon la méthode de PULVERTAFT (38), ou bien par multi-plicature comme le préconise STACK (44).

. La réparation indirecte : on respecte dans ce cas le câl et l'on réalise un raccourcissement tendineux en amont de la rupture sur la face dorsale de la phalange intermédiaire; pour compenser l'excès de longueur du tendon. Il est nécessaire de libérer les adhérences du tendon et du cal au squelette, de manière à ce que la mise en tension soit efficace sur P3. L'immobilisation de l'articulation I.P.D. sera maintenue pendant 4 semaines par une broche axiale, puis pendant 15 jours de plus par une simple attelle d'extension.

Ainsi, dans le cas d'une rutpure cutanée, on aura toujours recours en premier lieu au traitement orthopédique en sachant bien que ses chances de succès sont d'environ 60%. Le traitement sanglant secondaire étant réservé aux échecs du traitment orthopédique ainsi qu'aux doigts vus tardivement et ne sera jamais utilisable avant la 8ème semaine.

3/ Désinsertions avec fracture marginale de P3
"Base ball finger"

Dans ce cas, une force est appliquée sur le bout de la phalange distale, la base de P3 venant s'appliquer avec force su la tête de P2, produisant une véritable fracture par compression avec arrachement d'un copeau osseux.

- 3 degrés peuvent être distingués.

1/ une simple fissure osseuse sans déplacement ou une fracture infime.
2/ la face habituelle qui détache un fragment osseux triangulaire avec un déplacement vers l'arrière et un certain degré de rotation en raison de l'action du mécanisme d'extenseur qui s'attache sur lui.
3/ Un fragment volumineux avec parfois une subluxation postérieure du reste de la phalange distale sur la tête de la phalange intermédiaire.

Les modalités thérapeutiques sont doubles.

a/ Le traitement orthopédique sera réservé aux lésions vues précocément, avec un fragment osseux minime. La mise en hyper-extension de l'articulation avec modelage par pression directe suffit bien souvent à assurer une bonne réduction et coaptation du petit fragment porteur de l'insertion tendineuse. La position est maintenue soit par une broche axiale soit par une attelle plâtrée ou métallurgique.

b/ Le traitement chirurgical : En cas d'irréductibilité ou d'instabilité en raison du volume du fragment osseux détaché, la fixation interne est indiquée : le plus souvent il s'agit d'un ostéosynthèse au fil d'acier en cadre, associée à une immobilisation de 4 à 6 semaines par broche ou attelle.

Dans certains cas, comme le conseille H.G. STACK (44) de manière à avoir un jour suffisant sur le foyer de fracture, il est utile de sectionner le ligament latéral, de préférence sur le versant cubital de l'articulation, ce qui permet d'obtenir une séduction exacte fixée par 1 ou 2 petites broches de Kirschner ou avec un "pull out". Le ligament latéral est bien entendu séparé en fin d'intervention.

4/ "Crushing injuries"

Enfin existe un groupe mixte de lésions de l'extrémité digitale, avec association de lésions cutanées, du lit unguéal et de fractures comminutives.

Dans ces cas, la lésion tendineuse n'est pas de première importance, bien que, après cicatrisation cutanée et consolidatio osseuse, c'est l'altération du tendon qui entraîne une déformation persistante.

En cas de perte de substance de la partie distale du tendon extenseur il faut avoir recours soit à une arthrodèse de l'IP.D. soit à une greffe tendineuse. Les indications respectives de ces deux procédés dépendent d'une part des conditions trophiques et cicatricielles locales et d'autre part de considérations fonctionnelles en relation avec le doigt particulier intéressé.

-:-:-:-:-:-

III - LESIONS "EN BOUTONNIERE" I.P.P. - ZONE 3

Les lésions de la bandelette médiane de l'appareil extenseur sur la face dorsale de l'articulation I.P.P. réalisent la classique déformation "en boutonnière" : perte de l'extension active de l'I.P.P. progressivement complétée par une attitude de repos de l'I.P.D. en hyperextension.

Cette lésion va perturber l'équilibre musculaire précis de l'ensemble du système articulaire du doigt, ce qui provoque l'affaiblissement et parfois l'inefficacité des différents types de préhension.

Elle peut survenir :

- soit de manière aigue après une section transverse ou oblique par un objet tranchant, associée à une plaie articulaire, ou après une rupture provoquée par un traumatisme brutal s la face dorsale de l'articulation, le doigt en extension.
- soit de manière chronique après une brûlure intéressant la face dorsale de l'articulation I.P.P. ou après destruction progressive par l'arthrite rhumatoïde.

A/ Physio-pathologie

Le mécanisme de la déformation est relativement simple : la rupture ou la destruction progressive de la bandelette médiane de l'extenseur insérée sur la deuxième phalange s'accompagne, lorsque la lame triangulaire est distendue qui forment une "boutonnière" à travers laquelle fait hernie l'articulation I.P.P. Le doigt est déformé en zig-zag, 2ème phalange fléchie, 3ème étendue, ce qui représente une application de la théorie de la chaine d'os animée par des tendons pluri-articulaires, développée par LANDSMEER (23). La deuxième phalange "intercalée" qui n'est plus stabilisée après la perte de l'insertion du tendon extenseur à son niveau, va basculer en flexion tandis que par compensation la dernière phalange est attirée en hyperextension.

Le ligament rétinaculaire intervient de deux façons dans la fixation de cette déformation :

- ses fibres transversales maintiennent la luxation ventrale des bandelettes latérales, d'où la nécessité de libérer ces fibres pour réduire la déformation.

- ses fibres obliques sont relâchées au maximum lorsque l'I.P.P. est en flexion et l'I.P.D. en extension; leur rétraction secondaire fixe la déformation.

Ce mécanisme est en fait complexe et survient comme le souligne LITTLER (29) quand l'équilibre du mécanisme d'extension a été modifié par une déhiscence progressive de l'assemblage critique" des tendons situés sur la face dorsale de l'I.P.P.

Pendant son évolution, la déformation passe habituellemen par 3 phases (ZANCOLLI) (56).

1/ Déformation initiale

Au début, alors que la lésion est localisée sur la bandelette médiane, la déformation en flexion de l'IPP est minime et passe souvent inaperçue en raison du gonflement et de la douleur. L'articulation distale est en extension neutre, puis en hyperextension en raison du déplacement proximal de l'appareil extenseur.

2/ Déformation réductible

Progressivement, par l'action non contrebalancée du F.C.S. la flexion s'accentue et sous l'effet de la traction des muscles intrinsèques, les bandelettes latérales sont luxées en position palmaire et déplacées dans le sens proximal. La traction des intrinsèques s'exerce exclusivement sur la 3e phalange produi sant une hyperextension réductible au début. L'articulation M.C.P est aussi en hyperextension du fait de l'action de l'Extenseur Commun.

3/ Déformation fixée

Si la déformation est négligée, il se produit rapidement un enraidissement en flexion de l'I.P.P. et extension de l'I.P.D.; toutes les structures ligamentaires et capsulaires sont en cause. La rétraction des fibres longitudinales du ligament

rétinaculaire est commune, et maintient une flexion permanente de l'I.P.P. Pour ce qui est des fibres transversales, elles maintiennent la luxation des bandelettes latérales et contribuent à l'irréductibilité de la déformation.

B/ Traitement

Le traitement a pour but de rétablir l'isomètre entre la bandelette médiane et les bandelettes latérales de l'Extenseur et par là, l'équilibre des forces. Il est parfois utile pour cela de libérer le ligament rétinaculaire rétracté ou une articulation en raidie.

Dans tous les cas où les déformations "en boutonnière" ne sont pas traitées précocément, il est très important de conserver des articulations souples, grâce à une mobilisation douce, une traction élastique ou des attelles dynamiques spéciales. L'articulation I.P.P. doit être placée en extension alors que l'articulation distale est libre et le malade est encouragé à la mobiliser activement ou par des manoeuvres passives.

BOYES (5) conseille de traiter ces lésions par une attelle "safety-pin" laissée en place pendant 5 semaines; le relâchement de la bandelette médiane de l'Extenseur et du ligament rétinaculaire favorisant la guérison spontanée.

Le traitement chirurgical est indiqué dans le cas d'échec du traitement orthopédique, de lésion tendineuse provoquée par une plaie, d'avulsion d'un fragment osseux de la base de la phalange intermédiaire ou pour libérer la contraction du ligament rétinaculaire.

J.W. SMITH (39) a montré l'intérêt de préparer ces doigts à l'intervention par une période prolongée d'appareillage dynamique continu, corrigeant la déformation apparente, ce qui entraîne une remise en place progressive des éléments tendineux déplacés et permet d'éviter, ou tout au moins de limiter, les libérations chirurgicales.

Les procédés thérapeutiques proposés sont multiples et notre but n'est pas d'énumérer les innombrables techniques,

mais de préciser les principes du traitement de cette déformation l'intervention ne peut pas se borner à la seule réparation tendineuse, elle doit en outre assurer le libre jeu articulaire et réajuster physiologiquement les rapports ostéo-tendineux.

Il faudra réaliser successivement :

- une libération de l'appareil extenseur, c'est-à-dire des deux bouts de la bandelette médiane et réséquer le câl intermédiaire en respectant le plus possible la synoviale articulaire sauf si elle est pathologique.
- une libération articulaire à la demande de manière à récupérer une extension passive correcte de l'I.P.P. et une flexion normale de l'I.P.D. par section des ligaments rétinaculaires.
- une suture de la bandelette médiane ou une réinsertion transosseuse.
- enfin la remise en place des bandelettes latérales sur la face dorsale de P2.

LITTLER (29) a proposé récemment une intervention visant à redistribuer les forces, c'est-à-dire à reporter tout le pouvoi actif d'extension sur cette articulation, tandis que les ligament rétinaculaires obliques ont un effet de "ténodèse active" renforc par le lombrical pour empêcher la chute de la phalange distale.

En cas de lésions avancées, anciennes, des ténotomies sont possibles, sectionnant l'insertion distale de l'extenseur sur P3 de manière à transformer la lésion en boutonnière en lésio en maillet, fonctionnellement moins gênante (FOWLER) (15). Une section plus proximale respectant l'insertion du ligament rétinaculaire permettrait de conserver une partie de l'extension de l phalange distale (DOLPHIN) (10).

-:-:-:-:-:-

IV - LESIONS AU NIVEAU DES ARTICULATIONS M.C.P. - ZONE 5.

A/ Sections transversales ou obliques. Luxations du tendon extenseur.

Dans la région de l'articulation M.C.P., les coupures transversales ou obliques du tendon extenseur sont de séparation facile, mais passent souvent inaperçues en raison de l'écart et de la rétraction minimes entre les deux fragments.

Mais la section tendineuse est rarement isolée; il faut tenir compte des lésions associées des annexes tendineuses et essentiellement du système stabilisateur constitué par des sangles latérales qui maintiennent les extenseurs en équilibre sur le dos des têtes métacarpiennes. Ces amarres latérales ou bandelettes sagittales sont en effet tendres depuis le ligament inter-métacarpien jusqu'aux faces latérales du tendon extenseur.

Lors de certains traumatismes, ainsi que dans les cas de mains rhumatoïdes on peut constater une distension puis une rupture de cette sangle stabilisatrice aboutissant à une luxation du tendon extenseur dans l'espace inter-métacarpien opposé à la rupture, ce qui rompt l'isométrie de l'appareil extenseur et qui se manifeste par une gêne à l'extension des M.C.P. ainsi qu'au fonctionnement des Intrinsèques.

Au point de vue chirurgical, dans les lésions récentes il est possible de réaliser une suture simple de la sangle, par contre, dans les lésions tardives la rétraction cicatricielle rend le plus souvent la suture directe impossible : il est alors indispensable de secourir à un artifice plastique.

WHEELDON (54) a préconisé l'utilisation d'une languette anastomotique (junctura tendinum) retournée et suturée à la capsule latérale ou à l'interosseux correspondant.

MICHON (34) utilise une languette prélevée sur l'extenseur lui-même, auquel elle reste pédiculée, reconstituant une sangle dans sa position normale. Les résultats obtenus, après 3 semaines

d'immobilisation, sont dans l'ensemble satisfaisants.

B/ Stabilisation de l'articulation M.C.P. et applications aux déformations en hyperextension.

L'extension normale des doigts est le résultat de l'actio complémentaire entre les tendons longs extenseurs, les muscles intrinsèques et le système rétinaculaire. Grâce à leur équilibre les doigts sont étendus en harmonie et avec une force adéquate.

Les muscles intrinsèques favorisent l'action des muscles extrinsèques en stabilisant l'articulation M.C.P., ce qui permet à l'extenseur commun de distribuer proportionnellement sa force entre les différentes articulations digitales. Par ailleurs, com nous l'avons vu, les systèmes extrinsèque et intrinsèque équilibrent la face des tendons fléchisseurs au niveau des articulations inter-phalangiennes. Quand les articulations M.C.P. sont stabilisées, le glissement proximal normal du tendon extenseur permet d'étendre les deux articulations distales.

Dans le cas d'hyperextension de l'articulation M.C.P., le tendon long extenseur, par l'intermédiaire de la bandelette d'insertion sur P1, perd toutes ses capacités d'extension des articulations I.P. et les muscles intrinsèques sont alors les seuls extenseurs.

Les déformations en griffe dues à une paralysie des muscl intrinsèques sont le résultat d'un défaut de stabilisation des articulations M.C.P.; quand cette articulation est en hyperextension, le Long extenseur est insuffisant pour équilibrer les tendons fléchisseurs et pour étendre les articulations I.P. Le tendon extenseur ne peut glisser suffisamment en direction proximale pour étendre l'ensemble du doigt contre les tendons fléchisseurs en raison de la réduction en longueur de la face dorsale de la structure osseuse des doigts. L'excursion des tendons extenseurs est limitée par leurs expansions latérales.

La déformation en griffe n'apparaît que si les articulations M.C.P. sont en hyperextension en raison du défaut de contrôle de la stabilisation par les muscles intrinsèques; dans ces conditions, la force non contrebalancée des tendons fléchisseurs induit une flexion permanente des articulations I.P.

DUCHENNE (11) et plus tard FICK firent remarquer la possibilité d'extension pour les longs extenseurs après section des longs fléchisseurs.

Cette déformation va évoluer en plusieurs phases dans le temps :

- la phase de début définit cliniquement par le fait que la stabilisation passive en flexion des articulations M.C.P., permettant l'extension des articulations digitales par le Long Extenseur.

- puis, bein que les articulations interdigitales ne soient pas enraidies, l'extension active des doigts est difficile, même après stabilisation des articulations proximales. Ceci est dû soit à un appareil extenseur distendu au niveau des articulations I.P., soit à un désordre fonctionnel généralement provoqué par des déficits de posture au niveau du poignet.

Dans les formes précoces, quand l'épreuve de stabilisation en flexion est positive, une simple capsuloplastie des articulations M.C.P. permet d'obtenir une extension normale du doigt. Cette méthode publiée en 1957 pour ZANCOLLI (54) est excellente pour les déformations en griffe du versant cubital de la main; mais il s'agit d'une méthode purement statique qui ne restaure pas la fonction intrinsèque c'est pourquoi elle ne peut être employée isolément par le pouce, l'index et le médius et doit être associée à des transferts tendineux, de manière à redonner une force normale à la pince.

Dans la plupart des cas, l'intervention consiste à un simple raccourcissement de la plaque palmaire dont le bout proximal est fixé au niveau de la tête du métacarpien. Avant l'opération, il est essentiel de calculer l'angle de flexion nécessaire de la M.C.P., qui est proportionnel à la force de traction du tendon Long Extenseur. Il suffit donc de stabiliser passivement l'articulation proximale à un certain degré de flexion pour permettre à l'Extenseur commun d'exercer son action sur les articulations distales. Cette intervention est simple, efficace,

et les échecs sont le plus souvent la conséquence d'une mauvaise indication, à un stade dépassé.

-:-:-:-:-:-

- C O N C L U S I O N S -

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

L'étude anatomique de 48 mains de cadavres faite dans le but de confirmer la physiopathologie et les principes du traitement des atteintes de l'extenseur commun nous a montré :

1°/ La constance de la lame d'insertion sur P1 par l'intermédiai de la capsule et des lames sagittales.

2°/ L'intérêt des rapports de la bandelette médiane avec la capsule articulaire de l'articulation inter-phalangienne proximale.

3°/ Le rôle de stabilisation des inter-osseux de l'extension inter-phalangienne du doigt (ouverture de la main). Ceci explique les déformations en griffe qui se rencontrent dans les atteintes paralytiques des muscles inter-osseux et qui peuvent être corrigées facilement par une simple stabilisation en flexion de l'articulation M.C.P.

-:-:-:-:-:-

Vu et permis d'imprimer

Toulouse le 5 Janvier 1971

Le Président

G.RIEUNAU

Le Président de l'Université

Paul Sabathier.

L.LARENG

- B I B L I O G R A P H I E -

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

1. ADAMS J.P. - Correction of chronic dorsal subluxation of the proximal interphalangeal joint by means of a criss volar graft,
J.Bone, Jt. Surg.1959, 41 A, 111-115.

2. BACKHOUSE K.M. et CATTON W.T.
An experimental study of the functions of the lumbrical muscles in the human hand.
J.Anat. 88, 133-141, 1954.

3. BAUMANN J.A. - Anatomie, fonctions et chirurgie de l'ensemble tendineux extenseur au dos des doigts (main et pied).
Rev. Chir. orth. 34, 25-34, 1948.

4. BAUMANN J.A., PATRY G., WETISTEIN P.L.
Mécanique de l'extension des doigts de la main chez l'homme
C.R. Séances Soc. Phys. et Inst. nat. Général. 58, 216, 1941.

5. BOYES J.H. - Bunnel's surgery of the hand : Fourth Edition, J.N. Lippincott. Philadelphia, 1964.

6. BUNNELL S. - Surgery of the hand. Lipp. ed.3, 1956.
Intrinsic muscles of fingers 534-564.

7. CALBERG G. - Rupture de la bandelette médiane du tendon extenseur. Rappel anatomique et traitement du doigt en boutonnière. Acta Orth. Belgica 1968, 34, fasc.2, 357-374.

8. CAPENER N. - The hand in surgery. J.Bone Jt. Surg. 1956, 38B, 128-151.

9. CLOSE J.R., KIDD C.C.
The functions of the muscles of the thrumb, the index and long fingers synchroners recording of motion and action of proximal muscles.
J. Bone Jt. Surg. 51 A, 1601-1619, 1969.

10. DOLPHIN - Ténotomie de l'extenseur pour déformation permanent des doigts en boutonnière. J.Bone Jt. Surg. 47A, 1,161-164, 1965.

11. DUCHENNE DE BOULOGNE G,B. - Physiologie des mouvements. Ed. per Ann. Med. Phys. Lille 1957.

12. EYLER D.L., MARKEE J.E. - The anatomy of intrinsic musculatur of the fingers. J. Bone Jt. Surg. 36.A, 1-9, 1954.

13. Mc GARLANE R.M. - Observations on the functional anatomy of the intrinsic muscles of the thrumb. Jt. Bone Jt.Surg. 44A, 1073-1088, 1962.

14. FLYNN J.E. - Hand Surgery. The Williams and Wilkins Company Baltimore 1966.

15. FOWLER S.B. - Extensor apparatus of the digits. Jt. Bone Jt. Surg. 31B, 477, 1949.

16. HAINES R.W. - The extensor apparatus of the finger. J. Anat. 85, 251-259, 1951.

17. HARRIS C., RIORDAN D.C. - Intrinsic contracture in the hand and its surgical treat.
Jt. Bone Jt. Surg. 36A, 10-18, 1954.

18. ISELIN M. et ISELIN F. - Traité de chirurgie de la main. Editions médicales. Flammarion.331, 1967, Paris.

19. KAPLAN E. - Anatomy, injuries and treatment of the extensor apparatus. Clin. orthop. 1959, 13, 24-41.

21. KAPLAN E B. - Functionnal and Surgical anatomy of the hand. Second Edition, Pitman Medical. London, 1965. Philadelphia, 1967.

22. LAINE V.A.I. and VAINIO K. - Spontaneous ruptures of tendons in rheumatoïd arthritis. Acta Orthop. Scand. 1955, 10, 199,200.

23. LANDSMEER J.M.F. - Studies in the anatomy of articulation II. Acta Morph. Neerl. Scand. 1961, 3, 304-321.

24. LANDSMEER J.M.F. - Power grip and precision handling. Ann. Rheum. Dis. 1962, 21, 164-170.

25. LANDSMEER J.M.F. - A report of the coordination of the intra-phalangeal joints of the human finger and its disturbance. Acta Morph. Ueerl Scand. 1958, 2, 59.

26. LANDSMEER JM.F. - The anatomy of the dorsal aponeurosis of th human finger and its functionnal significance. Anat. Rec.104, 31, 1949.

27. LANDSMEER J.M.F., LONG C. - The mechanism of finger control b sed on electromyograms and location analysis. Act. Anat. 60, 330-347, 1965.

28. LANDSMEER J.M.F. - Coordination of finger joint motions. J. Bone Jt. Surg. 45A, 1654-1662, 1965.

29. LITTLER J.W. - Redistribution des forces dans la correction de la déformation en boutonnière. J. Bone Jt. Surg. 1967, 49A, n°7, 1267.

30. LITTLER J.W. - The finger extension mechanism. Surg. Clin. North. Amer. 1967, 47, 2, 415-432.

31. LONG Ch. BROWN M.E., WEISS G. - An electromyographic study of extrinsic kinésiology of the hand : preliminary report.
Arch. Phys. Med. 41, 175-181,1960.

32. LONG Ch. - Intrinsic- Extrinsic muscle control of the fingers E.M.G. Studies.
J.Bone Jt. Surg. 50A, 973-984, 1968.

33. MATEV I. - Transposition de la bandelette latérale de l'aponévrose dans le traitement de la déformation en boutonnière des doigts de longue durée. Brit. J.Plast. Surg.1964, 17, n°3, 281-286.

34. MICHON J. - Lésions de l'appareil extenseur dans la région métacarpo-phalangienne. Ann. Chir. Plast. 1962, 7, 3, 209-213.

35. MICHON J. et VICHARD P. - Luxations latérales des tendons extenseurs en regard de l'articulation M.C.P. Revue de Méd. de Nancy. 86, 595-601, 1961.

36. MOBERG E. - Arthrodesis of finger joints. Surg. Clin. N.Amer. 1960, 40, 465-470.

37. NAPIER J.R. - Earliest roentgenological changes in polyarthritis of the rheumatoïd hand an wrist. Missouri Méd. 1966, 63, 423-427.

38. PULVERTAFT R.G. - Clinical Surgery. The Hand.
Butterworths, London, 1966.

39. RICHARD J.SMITH. - Boutonniere deformity of the fingers.
Bulletin of the hospital for joint Diseases.
XXVII, 1, April 66.

40. SALSBURY C.R. - The interosseous muscles of the hand.
J.Anat.71, 395-403, 1937.

41. SENEGAS J. - Traitement des paralysies des extenseurs intrinsèques des doigts en fonction des données anatomiques et physiologiques.
Ann.Chir. Plast. 13, 37-48, 1968.

42. SNOW J.W. - Surgical repair of mallet finger. Plastic and Reconstr. Surgery 1968, 41, 1, 89-90.

43. SOUTIER W.A. - The boutonnière deformity. J.Bone Jt. Surg. 1967, 49B, 4, 710-721.

44. STACK H.G. - Muscle function in the fingers. J. Bone Jt. Surg 44B, 899-909, 1962.

45. STACK H.G. - The mechanism of mallet finger. Procedings of the second hand club. Paris 1962, 17.

46. STACK H.G. - Mallet finger. The hand vol.1, 2, 83-89, 1969.

47. STARK H.H., BOYES J.H., WILSON J.N. - Mallet finger. J. Bone Jt.Surg; 44A, 6, 1061-1068, 1962.

48. STRAUB L.R. - The etiology of finger deformitis in the hand affected by rhumatoïd arthritis. Bull. Hosp. Joint. Dis. 1960, 21, 322-329.

49. SUNDERLAND S. - The action of the extensor digitorum communis interosseous and lumbrical muscles. The Ann. J.of Anat. 77, 189-217, 1945.

50. TUBIANA R., VALENTIN P. - Les déformations en boutonnière des doigts. Rev. Orthop. 1969, 55, 2, 111-124.

51. TUBIANA R., VALENTIN P. - L'extension des doigts. Rev. Chir. Orth. 49, 543-562, 1963.

52. TUBIANA R. - Surgical repair of the extensor apparatus of the fingers. Surg. Clin. North. Amer. 1968, 48, 5, 1015-1031.

53. TUBIANA R. - Les lésions "en boutonnière des doigts". Réunion du G.E.M. 14 Février 1954, 1-8

54. WHEELDON F.T. - Recurent dislocation of extensor tendons in the hand. Journal of Bone and Joint Surg. 36B, 4, 612, 1954.

55 - WYNN PARRY C.B. - Rehabilitation to the hand. Second edition, Butterworths, London, 1966.

56 - ZANCOLI E.A- Structural and synamic bases of hand surgery. J.B. Lippincott Company, Philadelphia, 1968.

57 - ZANCOLLI E.A. - Clawhand caused by paralysis of the intrinsi muscles.
J.Bone Jt. Surg. 39A, 1076, 1957.

-:-:-:-:-:-